

Device for connecting two machine parts, in particular two tool parts of machine tools

Patent Number: DE3739710
Publication date: 1989-01-26
Inventor(s): SCHEER GERHARD;; MUENDLEIN WERNER
Applicant(s): KOMET STAHLHALTER WERKZEUG
Requested Patent: ☒ DE3739710
Application Number: DE19873739710 19871124
Priority Number(s): DE19873739710 19871124
IPC Classification: F16B2/16; B23Q3/12
EC Classification: B23B31/107P, B23B31/107S2, F16B21/16B, B23B31/22
Equivalents:

Abstract

A device for connecting two tool parts exhibits a cylindrical adapter pin (2) and an annular surface (3) on one tool part. The other tool part (4) is provided, in order to receive the adapter pin (2), with an adapter bore (5) and an annular end surface, and it exhibits two diametrically opposite, radially running inner threads (12) with in each case a clamping screw (14, 13) provided with a ball (17) or a conical depression (15). A clamping bolt (7) is radially displaceable in a transverse bore (6) of the adapter pin (2), which clamping bolt exhibits, at one end, a conical depression (8) which interacts with the ball (17) of one clamping screw (14) and, at the other end, a ball (9) which interacts with the depression (15) of the second clamping screw (13). The two balls (9, 17) are each rotatably mounted in a ball socket (10, 16) of the clamping bolt (7) and of the clamping screw or screws (14). When one of the clamping screws (13, 14) is tightened, it acts on the clamping bolt (7) with the effect of pressing the annular surface (3) and the end surface (11) on one another.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3739710 C1

⑤ Int. Cl. 4:
F16B 2/16
B 23 Q 3/12

②1 Aktenzeichen: P 37 39 710.9-12
②2 Anmeldetag: 24. 11. 87
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 26. 1. 89

DE 3739710 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Komet Stahlhalter- und Werkzeugfabrik Robert
Breuning GmbH, 7122 Besigheim, DE

⑦4 Vertreter:

Liebau, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8900 Augsburg

⑦2 Erfinder:

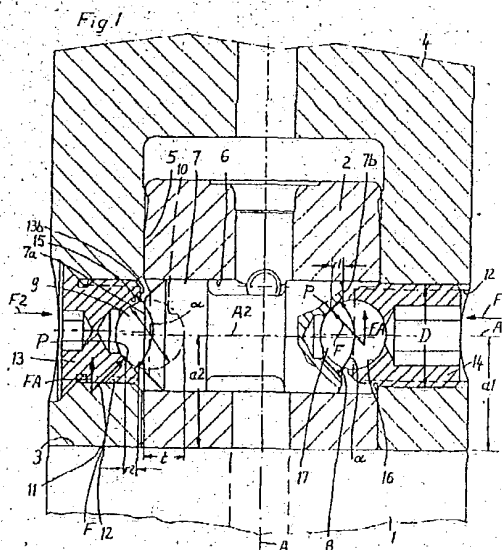
Scheer, Gerhard, 7121 Löchgau, DE; Mündlein,
Werner, 7120 Bietigheim-Bissingen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

GB 20 94 191 A

⑤4 Vorrichtung zur Verbindung zweier Maschinenteile, insbesondere zweier Werkzeugteile von
Werkzeugmaschinen

Eine Vorrichtung zur Verbindung zweier Werkzeugteile weist an dem einen Werkzeugteil einen zylindrischen Paßzapfen (2) und eine Ringfläche (3) auf. Das andere Werkzeugteil (4) ist zur Aufnahme des Paßzapfens (2) mit einer Paßbohrung (5) und einer ringförmigen Stirnfläche versehen, und es weist zwei diametral gegenüberliegende, radial verlaufende Innengewinde (12) mit je einer Kugel (17) oder einer kegelförmigen Vertiefung (15) versehenen Spannschraube (14, 13) auf. In einer Querbohrung (6) des Paßzapfens (2) ist ein Spannbolzen (7) radial verschiebbar, der an einem Ende eine mit der Kugel (17) der einen Spannschraube (14) zusammenwirkende, kegelförmige Vertiefung (8) und am anderen Ende eine Kugel (9) aufweist, die mit der Vertiefung (15) der zweiten Spannschraube (13) zusammenwirkt. Beide Kugeln (9, 17) sind jeweils in einer Kugelpfanne (10, 16) des Spannbolzens (7) bzw. der Spannschraube(n) (14) drehbar gelagert. Beim Anziehen einer der Spannschrauben (13, 14) wirken diese auf den Spannbolzen (7) im Sinne eines Aufeinanderpressens von Ringfläche (3) und Stirnfläche (11) ein.



DE 3739710 C1

1. Vorrichtung zur Verbindung zweier Maschinenteile, insbesondere zweier Werkzeugteile von Werkzeugmaschinen, mit einem an dem einen Werkzeugteil vorgesehenen, zylindrischen Paßzapfen und mit einer im anderen Werkzeugteil zur Aufnahme des Paßzapfens vorgesehenen Paßbohrung, wobei das andere Werkzeugteil im Bereich der Paßbohrung zwei diametral gegenüberliegende, radial verlaufende Innengewinde mit je einer Spannschraube, die einen sich in Axialrichtung verjüngenden rotationssymmetrischen Ansatz oder eine entsprechende Vertiefung aufweist, daß in einer senkrecht zur Paßzapfenachse *A* angeordneten Querböhrung des Paßzapfens ein Spannbolzen verschiebbar ist, der an seinen beiden Enden je eine mit dem Ansatz oder der Vertiefung der Spannschraube zusammenwirkende Vertiefung oder einen Ansatz aufweist, wobei die Achse der Innengewinde bezüglich der Paßzapfenachse *A* einen axialen Abstand zur Achse der Querböhrung des Paßzapfens aufweist, so daß beim Anziehen einer der Spannschrauben die zwei Maschinenteile axial aneinandergepreßt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansätze des Spannbolzens (7) und der Spannschraube(n) (14) als Kugeln (9, 17) ausgebildet sind, die jeweils in einer Kugelpfanne (10, 16) des Spannbolzens (7) und der Spannschraube(n) (14), deren Tiefe (*t*) etwas mehr als der halbe Kugeldurchmesser (*d*) ist, versenkt angeordnet und drehbar gelagert sind, wobei der Kugeldurchmesser (*d*) sowie die Spitzenwinkel (α , α_1) der kegelförmigen Vertiefungen (8, 15, 15') so bemessen sind, daß sich die Kugeln (9, 17) und die kegelförmigen Vertiefungen (8, 15, 15') an jeweils einem Kraftangriffspunkt (*P*) berühren, der in axialem Abstand (*r* 1, *r* 2) von den freien Enden (7b, 13b) des Spannbolzens (7) und der Spannschraube(n) (14) liegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Kugel (9, 17) umgebende Bereich des jeweiligen Endes (7a) des Spannbolzens (7) oder der Spannschraube (14) zu der Kugel (9, 17) hin umgebördelt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugeln (9, 17) aus Hartmetall bestehen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kugeldurchmesser (*d*) etwa $\frac{2}{3}$ des Durchmessers (*D*) der Spannschraube (14) beträgt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spitzenwinkel (α , α_1) der kegelförmigen Vertiefungen (8, 15, 15') zwischen etwa 40° und 120° liegt.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verbindung zweier Maschinenteile, insbesondere zweier Werkzeugteile von Werkzeugmaschinen, mit einem an dem einen Werkzeugteil vorgesehenen zylindrischen Paßzapfen und mit einer im anderen Werkzeugteil zur Aufnahme des Paßzapfens vorgesehenen Paßbohrung, wobei das andere Werkzeugteil im Bereich der Paßbohrung zwei diametral gegenüberliegende, radial verlaufende Innengewinde mit je einer Spannschraube, die

metrischen Ansatz oder eine entsprechende Vertiefung aufweist, daß in einer senkrecht zur Paßzapfenachse verlaufenden Querböhrung des Zapfens ein Spannbolzen verschiebbar ist, der an seinen beiden Enden je eine mit dem Ansatz oder der Vertiefung der Spannschrauben zusammenwirkende Vertiefung oder einen Ansatz aufweist, wobei die Achse der Innengewinde bezüglich der Paßzapfenachse *A* einen axialen Abstand zur Achse der Querböhrung des Paßzapfens aufweist, so daß beim Anziehen einer der Spannschrauben die zwei Maschinenteile aneinandergepreßt werden.

Bei einer derartigen bekannten Vorrichtung (GB-B-20 94 191) sind die sich verjüngenden, rotationssymmetrischen Ansätze von Spannschraube und Spannbolzen kegelförmig ausgebildet. Hierbei kann entweder der Spannbolzen an seinen beiden Enden kegelförmige Ansätze aufweisen, wobei dann beide Spannschrauben mit kegelförmigen Vertiefungen versehen sind, oder es können umgekehrt beide Spannschrauben mit kegelförmigen Ansätzen versehen sein, die in kegelförmige Vertiefungen des Spannbolzens eingreifen, oder der Spannbolzen kann an seinem einen Ende mit einem kegelförmigen Ansatz und an seinem anderen Ende mit einer kegelförmigen Vertiefung versehen sein und dementsprechend ist die eine Spannschraube mit einer kegelförmigen Vertiefung und die andere Spannschraube mit einem kegelförmigen Ansatz versehen. In jedem Fall wird beim Anziehen einer der Spannschrauben auf den Spannbolzen eine Spannkraft ausgeübt, die auch eine axial gerichtete Kraftkomponente hat. Die Spannkraft erzeugt an der gegenüberliegenden Spannschraube eine Reaktionskraft gleicher Größe, die ebenfalls mit einer axial gerichteten Kraftkomponente auf den Spannbolzen einwirkt. Durch diese beiden axial gerichteten Kraftkomponenten werden die Ringfläche und die Stirnfläche mit einer bestimmten Verspannkraft aneinandergepreßt. Die Größe der Verspannkraft hängt im wesentlichen von dem Anzugsdrehmoment, welches auf die Spannschraube ausgeübt wird, ab. Bei Paßzapfen mit kleineren Durchmessern und entsprechend kleinen Spannschrauben kann das Anzugsdrehmoment nicht beliebig gesteigert werden, da sonst ein Ausbrechen der Gewinde befürchtet werden muß. Bei Paßzapfen mit großem Durchmesser und entsprechend großen Spannschrauben hat sich gezeigt, daß ab einem bestimmten Drehmoment die Verspannkraft nicht mehr linear mit dem Anzugsdrehmoment zunimmt, sondern sich nur noch unwesentlich erhöhen läßt. Von der Verspannkraft hängt jedoch die Steifigkeit der Verbindung und auch das durch die Verbindung übertragbare Drehmoment ab.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Verbindung zweier Maschinenteile, insbesondere zweier Werkzeugteile von Werkzeugmaschinen der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der ohne Erhöhung des Anzugsdrehmomentes der Spannschraube eine wesentliche Vergrößerung der Verspannkraft, mit der die zwei Maschinenteile aneinandergepreßt werden, erzielt werden kann.

Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß die Ansätze des Spannbolzens und der Spannschraube(n) als Kugeln ausgebildet sind, die jeweils in einer Kugelpfanne des Spannbolzens und der Spannschraube(n), deren Tiefe etwas mehr als der halbe Kugeldurchmesser ist, versenkt angeordnet und drehbar gelagert sind, wobei der Kugeldurchmesser sowie der Spitzenwinkel der kegelförmigen Vertiefungen so bemessen sind, daß sich die Kugeln und die kegelförmigen Vertiefungen

fungen an jeweils einem Kraftangriffspunkt berühren, der in axialem Abstand von den freien Enden des Spannbolzens und der Spannschraube(n) liegt.

Es hat sich gezeigt, daß bei dieser Ausgestaltung der Vorrichtung sich bei einem vorgegebenen Anzugsdrehmoment der Spannschraube sich eine wesentlich höhere axiale Verspannkraft zwischen beiden Maschinenteilen erreichen läßt. So konnte beispielsweise bei einem Paßzapfendurchmesser von 28 mm die mit den bisherigen kegelförmigen Ansätzen von Spannschraube und Spannbolzen erreichbare Spannkraft von 1,5 t mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auf 2,5 t gesteigert werden. Des weiteren hat die erfindungsgemäße Vorrichtung den Vorteil, daß an den Spannschrauben und Spannbolzen ein geringerer Verschleiß auftritt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung ist in folgendem, anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Axialschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels,

Fig. 2 einen Teil-Axialschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels.

Die Erfindung ist anhand zweier Werkzeugteile von Werkzeugmaschinen erläutert. Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich jedoch überall dort, wo es auf höchste Zentriergenauigkeit und hohe Verspannkraft ankommt, ebenso mit Vorteil anwenden. So könnte die Erfindung auch zur Verbindung eines Werkzeugteiles mit einer Werkzeugmaschinenspindel, oder zum genauen gegenseitigen Ausrichten und Verspannen von anderen Maschinenteilen verwendet werden.

Das eine Werkzeugteil 1 weist einen zylindrischen Paßzapfen 2 auf, der von einer senkrecht zur Zapfenachse A verlaufenden Ringfläche 3 umgeben ist. In dem anderen Werkzeugteil 4 ist zur Aufnahme des Paßzapfens eine Paßbohrung 5 vorgesehen. Der Paßzapfen 2 weist eine Querbohrung 6 auf, in welcher ein Spannbolzen 7 radial zur Zapfenachse A verschiebbar ist. Der Spannbolzen 7 weist an seinem einen Ende eine kegelförmige Vertiefung 8 auf. An seinem anderen Ende trägt der Spannbolzen 7 eine Kugel 9, die in einer Kugelpfanne 10 drehbar gelagert ist. Die Tiefe t dieser Kugelpfanne 10 ist etwas größer als der Kugeldurchmesser d . Der die Kugel 9 umgebende Bereich des Endes 7a des Spannbolzens 7 ist zu der Kugel hin umgebördelt bzw. eingezogen, so daß die Kugel 9 in dem Spannbolzen 7 gehalten ist, sich jedoch in der Kugelpfanne 10 drehen kann.

Die in dem anderen Werkzeugteil 4 vorgesehene Paßbohrung 5 ist von einer ringförmigen Stirnfläche 11 konzentrisch umgeben, die ebenfalls senkrecht zur Zapfenachse A angeordnet ist. Das andere Werkzeugteil 4 weist im Bereich der Paßbohrung 5 zwei diametral gegenüberliegende, radial verlaufende Innengewinde 12 auf, in welche zwei Spannschrauben 13, 14 eingeschraubt sind. Die eine Spannschraube 14 dient dabei als Betätigungsschraube, während die andere Spannschraube 13 fest in das Werkzeugteil 4 eingeschraubt ist und ein Widerlager bildet. Die Spannschraube 13 ist mit einer kegelförmigen Vertiefung 15 versehen. Der Spitzenwinkel oder Kegelswinkel α dieser kegelförmigen Vertiefung 15 sowie auch der kegelförmigen Vertiefung 8 im Spannbolzen 7 kann zwischen etwa 40° und 120° liegen. Je kleiner der Spitzenwinkel ist, desto höher ist die erreichbare Verspannkraft, desto größer ist aber auch der Verstellweg der Spannschraube 14 in Richtung

ihrer Achse A 1.

Die Spannschraube 14 weist ebenfalls eine Kugel 17 auf, welche in einer Kugelpfanne 16 in der gleichen Weise angeordnet ist wie die Kugel 9 in der Kugelpfanne 10.

Wie weiterhin aus Fig. 1 zu entnehmen ist, weisen die Achsen A 1 der Spannschrauben 13, 14 von der Stirnfläche 12 einen Abstand a 1 auf, der etwas größer ist als der Abstand a 2 der Achse A 2 der Querbohrung 6 bzw. des Spannbolzens 7 von der Ringfläche 3. Auf diese Weise wird erreicht, daß in der in Fig. 1 dargestellten Spannstellung die Kugeln 9, 17 jeweils in einseitiger Anlage an der zugehörigen kegelförmigen Vertiefung 15 bzw. 8 sind.

Der Berührungspunkt oder das Berührungsfeld, an dem die Kugeln 9 bzw. 17 an den kegelförmigen Vertiefungen 15 bzw. 8 anliegen, sind in folgendem mit Kraftangriffspunkt P bezeichnet, da an diesen Punkten die Spannkraften von den Spannschrauben 13, 14 auf den Spannbolzen übertragen werden.

Erfindungsgemäß ist weiterhin vorgesehen, daß die Kraftangriffspunkte P in axialem Abstand r 1 bzw. r 2 von den freien Enden 7b des Spannbolzens bzw. 13b der Spannschraube 13 angeordnet sind. Hierdurch wird eine Berührung und Kraftübertragung an der Kante zwischen der jeweiligen kegelförmigen Vertiefung 8 bzw. 15 und der zugehörigen Endfläche 7b bzw. 13b vermieden. Es werden damit unzuverlässige Flächenpressungen und Kantendrücke an den genannten Kanten vermieden. Die Kraftübertragung erfolgt dort, wo der Spannbolzen 7 bzw. die Spannschraube 13 bereits eine verhältnismäßig große Wandstärke aufweist. Durch Abstimmung des Spitzenwinkels α der kegelförmigen Vertiefung 8, 15, ihres Basisdurchmessers und des Kugeldurchmessers d kann man erreichen, daß die Kraftangriffspunkte P jeweils in dem gewünschten axialen Abstand r 1 bzw. r 2 von den freien Enden 7b bzw. 13b liegen.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Kugeln 9, 17 aus Hartmetall hergestellt sind.

Der Kugeldurchmesser d sollte etwa $2/3$ des Durchmessers D der Spannschraube 14 betragen.

Beim Anziehen der Spannschraube 14 kommt zunächst deren Kugel 17 an der kegelförmigen Vertiefung 8 des Spannbolzens 7 zur Anlage und verschiebt den Spannbolzen 7 gemäß der Zeichnung nach links, bis dessen Kugel 9 an der kegelförmigen Vertiefung 15 der Spannschraube 13 anliegt. Durch den bezüglich der Paßzapfenachse A axialen Versatz der beiden Achsen A 1 und A 2 ist dabei die obenerwähnte einseitige Anlage der Kugeln 9, 17 an den zugehörigen kegelförmigen Vertiefungen 15, 8 gewährleistet. Die radial wirkende Spannkraft F 1 der Spannschraube 14 erzeugt an der Spannschraube 13 eine gleich große, entgegengesetzt wirkende Reaktionskraft F 2. Die Spannkraft F 1 und die Reaktionskraft F 2 bewirken an den Kraftangriffspunkten P schräg nach innen gerichtete Kräfte F , deren Richtung senkrecht zu den Mantellinien der kegelförmigen Vertiefungen 8, 15 verläuft. Diese Kräfte F haben auch jeweils eine in Richtung der Zapfenachse A gerichtete Kraftkomponente F A.

Da die Kraftkomponente F A durch jede der beiden Spannschrauben 13, 14 erzeugt wird, werden die Ringfläche 3 und die Stirnfläche 11 mit einer Verspannkraft V aneinandergepreßt, die zweimal so groß ist wie die Kraftkomponente F A.

Um die Verspannkraft V noch zu steigern, kann man gemäß Fig. 2 den Spitzenwinkel α 1 der kegelförmigen

Vertiefung 15' der Spannschraube 13' und dementsprechend auch den Spitzenwinkel der kegelförmigen Vertiefung des Spannbolzens auf beispielsweise 50° verkleinern. Hierdurch wird die axial gerichtete Kraftkomponente FA' und demzufolge auch die Verspannkraft größer.

Die Erfindung soll nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt sein. So wäre es beispielsweise auch denkbar, Kugeln an beiden Enden des Spannbolzens vorzusehen, wobei dann beide Spannschrauben mit kegelförmigen Vertiefungen ausgerüstet wären. Ferner könnten gegebenenfalls auch an jeder der beiden Spannschrauben Kugeln angeordnet sein, wobei dann der Spannbolzen an beiden Enden mit kegelförmigen Vertiefungen versehen wäre.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

